

工業節水新妙方-

磁能處理器

貫鵬高科技/葉海坤

前言

節約工業用水的方式中，「清潔生產」的概念是十分值得注意的方法：可透過工廠設備、製程原料等等的改善工作，從根本來節約用水。

而在製程的流體管路系統中，像鍋爐給水、冷卻循環水..等，由於水長期在管路裡，吸引水中具有負電性的碳酸根、硫酸根等陰離子，結合成不溶性的水垢後附著在管壁上，嚴重影響到熱交換的效率。目前避免水垢產生的水質處理，1.一般是採用固定添加化學藥劑，2.定期進行化學藥劑酸洗，3.使用軟化及逆滲透設備來解決，很容易產生二次污染，或安裝一般磁能器材等，但是這些方法有的操作成本頗高，有些若未確實操作則無法達到預期功能，甚至有不易安裝或維修等問題產生。目前另有一種產品，為高永磁性設備，利用同極相斥的原理產生強大磁力，能穿透導磁管壁(10mm 以下)轉換成電場，再經流體垂直切割而產生發電原理，在這電場中被磁化的水，所帶的磁性，故能夠強勁又持久，不但能永久避免循環水設備管壁發生水垢、青苔及腐蝕，更可廣泛運用在工廠中的鍋爐設備、冷卻循環系統...等，減少酸洗水垢的用水及再次廢水排放，達到保護環境及大幅節省水資源的效益。

磁能處理器

磁能處理器常見類型可分為磁波器與非磁波式除垢器(參見表 1)，其中電子式、電磁式、靜電式設備尚必需外加電源，除耗用電能還有漏電危及人身安全之顧慮(目前據筆者所知，所有的磁能器材普遍效能不彰)。而永磁式不必外接電源，且能明顯有效解決上述管路中流體易產生的困擾。

永磁式磁能處理器之特性：

▼ 表 1 磁能處理器類型

型式	磁波器				非磁波式除垢器					
	永磁式		電磁式		電子式		電磁式		靜電式	
外加電源	×		○		○		○		○	
水流與磁場方向	垂直/平行		垂直		垂直/平行		平行		垂直/平行	
安裝方式	外夾	內置	外夾	×	×	內置	外夾	內置	×	內置

藉由強力磁場的方式，改變流體的物理性質，使流體離子磁化後，防止管內產生水垢、藻泥、青苔或腐蝕物質。主要應用原理為磁能對水產生的 3 種影響：

- 降低結晶過程的分子動力。
- 控制低溶解度物質的結合方式。
- 形成一種抗腐蝕的保護層氧化鐵(Fe₃O₄)薄膜。該設備除讓水垢無法形成還可以溶解舊有水垢和鐵銹，更能保

護機組設備使管線常保全新狀態，有助於業者免除酸洗費用以及避免二次汙染的產生，更能節省大量能源與水資源。針對該設備特性簡述如下：

1. 藉由液體磁化作用節省水資源、能源，工廠機組進行保養不需拆機，不會造成環境汙染並延長設備壽命。
2. 打散引擎系統中結合的正負離子，提高管內燃料之碳氫分子與氧氣的混合度，使燃料燃燒更為完全。
3. 使用範圍廣泛。
 - (1).加熱系統(如鍋爐之補水及燃料供給管線)。
 - (2).冷凍空調系統(如冷凝器、冷卻主機之出水管線及迴流管線)。
 - (3).引擎燃燒系統(如車輛引擎、船舶、燃燒爐)。
 - (4).循環流體之管路(如游泳池、水產養殖業)。
 - (5).使用於舊有系統(如舊有鍋爐熱交換系統)。

4. 安裝時不需拆解機器設備,安裝方便且快速。

(即磁能處理器應用於輸送管時,磁能裝置之接觸面直接吸附固定於輸送管之外壁上,使得磁能裝置之安裝過程十分簡單方便,不需要使用任何工具即可完成。此磁性裝置之磁力強度當穿透 7mm 的導磁管壁後還



▲ 市售某廠牌之永磁式磁能處理器外觀圖

高達 500 高斯以上,可輕易穿透具導磁性的任何輸送管的管壁,在管壁內形成電場可把大量工業用水完全磁化,達到避免產生水垢、青苔、腐蝕等效果。)

設備應用案例

在引擎運轉上,長期的燃燒,由於油料含有水氣與雜質會使引擎化油器、噴射頭及進氣閥等進氣系統產生積碳物質,積碳現象會降低引擎運作的效率與耗油量,增加排氣中的污染物質濃度。



▲ 安裝永磁式磁能處理器後煙管水垢大量剝落

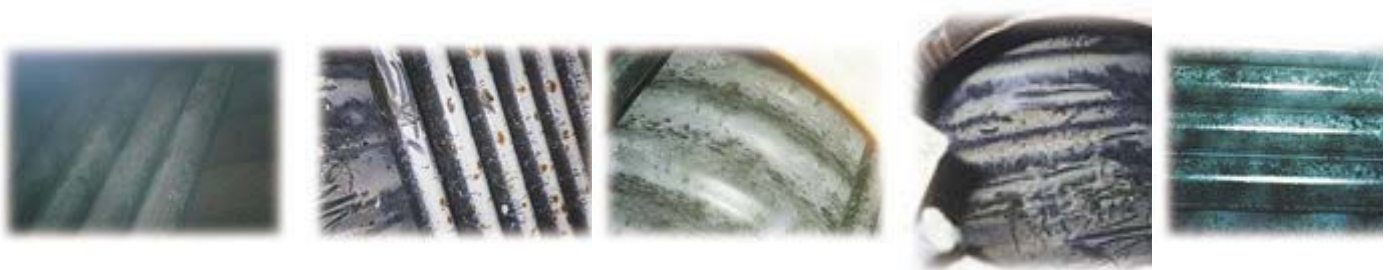


▲ 冷卻主機安裝永磁式磁能處理器後無水垢和腐蝕現象

將此設備運用在引擎系統,可加速油品離子化,使引擎燃料能充分燃燒,減少積碳。

另外據業者提供的應用實例之效益評估，帶來的經濟效益包括：節省水資源、不需添加化學藥劑、節省能源電力損失、不需廢水處理、不需停機保養等。

案例 1 為應用在冷凍空調系統，茲就節省水資源說明如下：



▲ 鍋爐內爐膛煙管停機後即呈現三氧化二鐵

▲ 安裝永磁式磁能處理器
鐵粉剝落後，煙管尚有些孔蝕

▲ 120 天後出現四氧化三鐵保護膜且已無孔蝕產生

▲ 爐膛已逐漸修復

▲ 鍋爐內氧化鐵已完全修復且能長保如新

工廠有 2 座 150 噸冷卻水塔，依 100 冷凍噸的冷卻設備，在冷卻水進出水溫差是攝式 5.6 度時，蒸發損失是每分鐘 9 公升為計算基礎，而一般冷卻塔控制的濃縮倍數是 5 倍，裝置磁能處理設備後可控制濃縮倍數在 20 倍，因此水資源的排放損失從每年 285 萬公升降低為不到 71 萬公升，節省下約 214 萬公升，水資源損失部份純粹因蒸發作用。(筆者現已成功測出該設備可控制濃縮倍數達 500 倍，機組管線內部產生 Fe_3O_4 形成保護作用，水質導電度高達 10 萬以上，而水質卻相當清澈。可謂創下工廠年度歲修將循環水 1 年只排放 1 次的新記錄，比以往冷卻用水節省 70% 左右。)

案例 2: 以 1999 年應用於某廠一 6 噸鍋爐之情形。

- 煙管式蒸氣鍋爐
蒸氣量: 6 噸(6000kg/hr)。
運轉時數: 24 小時/日(8kg/cm²)。
供水條件: 60 噸/日(8kg/cm²)。
補水管管徑: 2 吋。
燃油使用管徑: 3/4 吋。
- 使用磁能處理器數量
供水系統形式: KP2000-4 個。
供油系統形式: KP1000-2 組。
依據廠方使用後指出，加裝超勁磁設備後不用再添加工業用藥、除垢劑、抗氧化劑、防腐蝕劑；鍋爐不必再進行酸洗(僅需每日排放少量水以維持

鍋爐水 TDS 值在 2,500mg/L 的濃度), 整體經濟效益如下(1999 年 7 月份當時價格)

1. 減少使用工業用藥：16,000 元/月；192,000 元/年。
2. 減少離子交換樹脂：80 公升 \times 52 元=4,160 元/年。
3. 減少酸洗費用：10,000 元/年。(每 3 年酸洗 1 次)。
4. 減少燃油：27 公秉 \times 5,088 元/公秉 \times 12 月=1,648,512 元/年。
5. 節油效益：1,720,512 元/年。
6. 節水效益(軟水及化學藥劑處理部份)：219,160 元/年。

結論

為追求降低營運成本、提昇產能目標，兼顧保護環境與水、電等有限資源的節用，很多業者廠家無不竭盡心力紛紛投資興建各項設備，但往往無法獲致事半功倍的效益。有鑑於此，筆者欲藉由本文將磁能處理設備所具有之具體效能與應用案例，提供給國內相關產業、單位與讀者參考，且在即將開徵水污費之際或水費將大幅調漲的壓力下，相信磁能處理設備於環保、能源、生態與節省成本將有正面的助益，亦能為工業用水提供另一節水新妙方。